



AUSGEGEBEN AM  
14. FEBRUAR 1957

DEUTSCHES PATENTAMT

# PATENTSCHRIFT

№ 958 081

KLASSE 63c GRUPPE 801

INTERNAT. KLASSE B 62 d

H 12435 II/63c

Georg Heim, Ravensburg  
ist als Erfinder genannt worden

Georg Heim, Ravensburg, und Willi Heim, Friedrichshafen

Ohne Unterbrechung der Zugkraft schaltbares Zahnräderwechsel-  
getriebe, insbesondere für schwere Kraftfahrzeuge

Patentiert im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland vom 7. Mai 1952 an

Patentanmeldung bekanntgemacht am 16. August 1956

Patenterteilung bekanntgemacht am 24. Januar 1957

Bei den bisher bekanntgewordenen Wechsel-  
getrieben, die ohne Unterbrechung der Zugkraft ge-  
schaltet werden können, sind in der Regel neben  
einem Hauptwellenzug mehrere Nebenwellenzüge  
5 angeordnet. Dabei sind, meist auf den Neben-  
wellen, mehrere Freilaufeinrichtungen notwendig,  
die im Zusammenwirken mit Schlupfkupplungen  
das Umschalten ohne Unterbrechung der Zugkraft  
ermöglichen sollen. Neben einem gewissen Auf-  
10 wand an betriebsempfindlichen Teilen, vor allem  
Freiläufen und den viel Bauraum beanspruchenden  
Reibkupplungen, ist es bei derartigen Getrieben  
von großem Nachteil, daß bei Antrieb von der  
Fahrzeugseite her der Motor nicht oder nur dann  
15 zur Bremsung mit herangezogen werden kann,  
wenn die Freiläufe blockierbar eingerichtet sind.  
Dies wird bei bekannten Anordnungen z. B. durch  
zusätzliche Klauenkupplungen erreicht, die die

Leistung in beiden Drehrichtungen übertragen.  
Oder es werden zwei Freiläufe mit entgegengesetz- 20  
ter Wirkung angeordnet, wobei jedoch keine  
Schaltung ohne Unterbrechung der Zugkraft, son-  
dern nur eine Schalterleichterung nach Art des  
Synchronisierens und eine Bremsmöglichkeit bei  
Schubfahrten erreicht ist. Die dabei angeordneten 25  
Vorgelege stellen ein Hilfsgetriebe dar, das der  
Drehmomentwandlung dient.

Die bekannte Verwendung von je einer Reib-  
kupplung pro Radsatz bzw. Gangstufe bringt zwar  
bei einigen bekannten Anordnungen die Ersparnis 30  
des Freilaufs. Da die Reibkupplungen aber auf den  
Vorgelegewellen innerhalb des Getriebes angeord-  
net sein müssen, so beeinflussen sie die Baugröße des  
ganzen Getriebes ungünstig. Außerdem entsteht 35  
ein großer baulicher Aufwand und im Betrieb  
durch die gleichzeitige Antriebsverbindung und

BEST AVAILABLE COPY

Belastung zweier Stufen eine Spitzenbelastung der Übertragungseinrichtung und ein hoher Verschleiß der Kupplungen, worunter Wirkungsgrad und Betriebssicherheit leiden.

Bei einigen anderen bekanntgewordenen Anordnungen ist zwar nur ein Freilauf notwendig und nur eine oder zwei Reibkupplungen. Diese Getriebe haben aber den Nachteil, daß Umschaltungen unter Last vorgenommen werden müssen, was zur Bewältigung der Schaltwiderstände sehr umfangreiche Schalteinrichtungen erfordert.

Demgegenüber wird durch die Erfindung mit nur einer Reibkupplung und einer Freilaufkupplung erreicht, daß eine absolut zuglückenlose Schaltung ohne Auftreten von Höchstmomenten möglich ist. Ferner kann der Motor bei Schubfahrten zur Bremsung herangezogen werden, ohne daß besondere Blockiereinrichtungen für den Freilauf oder ein zweiter Freilauf erforderlich ist.

Zu diesem Zweck sind nach der Erfindung für jede Vorwärtsgangstufe zwei gleich große Zahnräder vorgesehen, die symmetrisch auf je einer Nebenwelle angeordnet sind, wobei die Übersetzungsverhältnisse der beiden Vorgelege zur Erreichung des Drehzahlunterschiedes bis zu 2% voneinander verschieden sind und wobei das Vorgelege mit der größeren Übersetzung die Nebenwelle mit der Freilaufkupplung antreibt, während das Vorgelege mit der kleineren Übersetzung mit der treibenden Welle über eine Schlupfkupplung kuppelbar ist.

An Stelle des empfindlichen Klemmrollenfreilaufs kann eine Freilaufeinrichtung bekannter Art mit Klauenkränzen vorgesehen sein, die ein- und ausschaltbar eingerichtet ist. Dabei ist nach der Erfindung eine Schalteinrichtung angeordnet, die beim Ausrücken der Freilaufkupplung zugleich die Schlupfkupplung einrückt und beim Einrücken der Freilaufkupplung zugleich die Schlupfkupplung ausrückt.

Vorteilhafterweise ist dabei nach der Erfindung an den Enden eines zweiarmigen Betätigungshebels der gemeinsamen Schalteinrichtung je eine Schleife, in die die Zapfen der Schaltmuffen ragen, vorgesehen, wobei in der Schleife für die Freilaufkupplung eine auf den Zapfen drückende Feder angeordnet ist.

Neben den erwähnten vorteilhaften Schaltmöglichkeiten, ohne Unterbrechung der Zugkraft, ergibt die erfindungsgemäße Koppelung der Betätigungseinrichtung für die Schlupfkupplung einerseits und die Freilaufkupplung andererseits eine selbsttätige Steuerung, durch welche der Schalterhythmus vereinfacht wird.

Abb. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel des Wechselgetriebes nach der Erfindung, schematisch, teilweise geschnitten;

Abb. 2 zeigt einen Schaltplan für die mit der Anordnung nach Abb. 1 möglichen Schaltungen.

In Abb. 1 ist die von der Antriebsmaschine kommende Welle mit 1 bezeichnet. 2 ist die Hauptkupplung, mit der durch die Muffe 5 über das Druckstück 4 und die Lamellenscheiben 3 die Welle 1 mit

der Getriebewelle 6 gekuppelt werden kann. Mit der Welle 1 verbunden ist außerdem eine Schale 7, welche die Teile 3 und 4 umschließt und in einer Hülse 11 endigt, an welcher das Zahnrad 8 des ersten Vorgeleges befestigt ist. Dieses steht im Eingriff mit dem Zahnrad 9, welches auf der Nebenwelle 10 frei drehbar gelagert ist.

Auf der Hauptwelle sitzt frei drehbar das Zahnrad 18 des zweiten Vorgeleges. Dieses Zahnrad steht im Eingriff mit dem Zahnrad 19, welches mit der Welle 20 fest verbunden ist. Auf der Nebenwelle 20 sitzen frei drehbar, aber nicht verschiebbar die Zahnräder: 22 mit dem Kupplungsklauenkranz 23; 24 mit dem Klauenkranz 25; 26 mit dem Klauenkranz 27 und 28; 41 mit dem Klauenkranz 29. Dazu gehören die Klauenkränze 43, 45 und 47, die an Verschiebemuffen sitzen, welche mit der Nebenwelle 20 umlaufen. Das Rad 41 des Rückwärtsvorgeleges wird über die Klauenkränze 29, 28 mit dem Rad 26 verbunden.

Auf der Nebenwelle 10 sitzen frei drehbar die Zahnräder 12 mit dem Klauenkranz 13; 14 mit dem Klauenkranz 15; 16 mit dem Klauenkranz 17. Zur Verbindung dieser Zahnräder mit der Nebenwelle 10 dienen die Klauenkränze 63, 65 und 67, die an Verschiebemuffen sitzen, welche mit der Welle 10 umlaufen. Das Rad 12 ist außerdem noch mit einem Klauenkranz 64 versehen, der mit einem Klauenkranz 62 gekuppelt werden kann, welcher auf der Welle 10 verschiebbar angeordnet ist. Auf dem Ende der Hauptwelle 6 sitzt eine Verschiebemuffe mit den Klauenkränzen 49 und 50, welche einerseits mit einem Klauenkranz 48 am Rad 18 und andererseits mit einem Klauenkranz 35 gekuppelt werden können. Dieser ist mit dem Wellenstück 30 fest verbunden. Auf dem Wellenstück 30 sitzen frei drehbar die Zahnräder 32, 34, 36, wobei die Räder 32 und 34 miteinander verbunden sind. Das Rad 34 ist mit einem Klauenkranz 33 versehen, der mit einem auf der Welle 30 verschiebbaren Klauenkranz 53 gekuppelt werden kann. Das Rad 36 ist mit einem Klauenkranz 55 versehen und kann über den auf der Welle 30 verschiebbaren Klauenkranz 54 mit dieser gekuppelt werden. Am Rad 36 sitzt außerdem noch der Klauenkranz 46, der mit einem Klauenkranz 56 verbunden werden kann. Dieser sitzt verschiebbar auf der Abtriebswelle 40. Auf dieser Welle sitzt frei drehbar auch das Rad 38 mit dem Klauenkranz 37, der mit dem Gegenkranz 57 gekuppelt werden kann, wodurch auch das Rad 38 mit der getriebenen Welle 40 verbunden ist. Mit dem Rad 38 stehen die Räder 42, 41 ständig im Eingriff und bilden das Rückwärtsvorgelege.

Vorteilhafterweise sind die erwähnten Klauenkränze nach Art der bekannten Überholklauenkupplungen ausgebildet. An ihrer Stelle können aber auch andere Arten von Klauenkupplungen, z. B. auch mit Synchronisiereinrichtungen, Anwendung finden.

Die Zahnräder 12, 22; 14, 24; 16, 26 sind je gleich groß. Das erste Vorgelege 8, 9 besitzt ein um einen geringen Betrag größeres Übersetzungsverhältnis als das zweite Vorgelege 18, 19, so daß also bei gleicher Antriebsdrehzahl der Räder 8

bzw. 18 das Rad 9 um ein Geringes langsamer läuft als das Rad 19.

Auf der Nebenwelle 10 ist eine Freilaufeinrichtung vorgesehen, bestehend aus dem Klauenkranz 51 am Rad 9 und einem auf der Welle 10 verschiebbaren und mit dieser umlaufenden Klauenkranz 52. Die dazu gehörende Verschiebemuffe 60 besitzt einen Zapfen 61. 70 ist ein Betätigungshebel, der in einem Drehpunkt 71 gelagert ist und dessen einer Hebelarm 72 zur Betätigung der Freilaufkupplung bzw. zum Verschieben der Muffe 60 dient. Mit dem anderen Hebelarm 73 kann die Hauptkupplung ein- bzw. ausgerückt werden, deren Verschiebemuffe 5 ist zu diesem Zweck mit einem Zapfen 74 versehen. Dieser wird von einer Schleife 75 umschlossen, die am Hebelarm 73 sitzt. Der Hebel 72 endigt in einer Schleife 77, die über eine Feder 78 und ein Druckstück 79 die Bewegungen des Hebels 72 auf den Zapfen 61 der Schaltmuffe 60 überträgt.

Das Wechselgetriebe ist in einem Betriebszustand gezeigt, bei welchem die erste Gangstufe eingeschaltet ist. Dabei ist die Hauptkupplung 2 geschlossen, ebenso die Klauenkupplung 48, 49 zwischen dem Rad 18 und der Welle 6, ferner die Klauenkupplungen 23, 43 zwischen der Welle 20 und dem Rad 22 und 53, 33 zwischen der Welle 30 und dem Rad 34, außerdem die Klauenkupplungen 54, 55 zwischen der Welle 30 und dem Rad 36 und 46, 56 zwischen dem Rad 36 und der Abtriebswelle 40. Die übrigen Kupplungen sind geöffnet. Die Kraftübertragung erfolgt also von der Welle 1 auf die Welle 6, die Räder 18-19-22-32-34-36 bzw. deren Klauenkupplungen auf die getriebene Welle 40.

Zum Anfahren aus dem Leerlaufzustand der Brennkraftmaschine, in welchem normalerweise sämtliche Kupplungen gelöst sind, werden zunächst die Klauenkränze 63 an 13; 43 an 23; 53 an 33; 54 an 55 und 56 an 46 angelegt. (Zum Ausrücken der Hauptkupplung 2 im Leerlauf der Brennkraftmaschine wird der Hebel 70 nur bis zu einer Mittelstellung bewegt, so daß also die Freilaufkupplung 51, 52 nicht zum Einrücken kommen kann. Um jedoch im Leerlaufzustand, oder wenn überhaupt erforderlich, ein Mitdrehen der Räder 8, 9 zu vermeiden, kann auf der Welle 1 eine weitere Klauenkupplung [nicht gezeigt] vorgesehen sein, die die Schale 7 mit dieser Welle und damit das Vorgelege 8, 9 mit dem Antriebsmotor kuppelbar macht, unabhängig von der Schaltstellung der Freilaufkupplung.)

Wird nun die Hauptkupplung 2 eingekuppelt, dann gehen die obenerwähnten Klauenkränze 49, 23, 33, 54, 46 nacheinander in Eingriff, wodurch dann der in Abb. 1 dargestellte Betriebszustand der ersten Gangstufe hergestellt ist.

Zur Vorbereitung der Umschaltung in die zweite Gangstufe kann jetzt der Klauenkranz 63 an den Klauenkranz 13 angelegt werden. Da die Drehzahl der Welle 10 kleiner ist als die des Rades 12, so weisen sich diese Kupplungsklauen noch ab. Wird jetzt die Hauptkupplung 2 geöffnet, so erfolgt ein

Drehzahlabfall bei dem Rad 12 und gleichzeitig ein Fassen der Freilaufkupplung 51, 52 und damit ein Schließen der Klauenkränze 13, 63. Beim Lösen der Hauptkupplung bewirkt die Schleife 75 am Hebelarm 73, daß das Entkuppeln der Hauptkupplung 2 erst erfolgt, wenn die verschiebbare Hälfte 52 des Freilaufs an die Hälfte 51 nach Durchlaufen des Abstandes 21 angelegt ist und unter dem Einrückdruck der Feder 78 steht. Da das Rad 9 und mit ihm auch der Klauenkranz 51 ständig mit dem Antrieb in Verbindung stehen, so wird nun beim Ausrücken der Hauptkupplung 2 sofort ein Fassen des Freilaufs erfolgen. Dieses Fassen des Freilaufs bzw. der Klauen 13, 63 erfolgt nahezu bei Gleichlauf der beiden Kupplungshälften, da die Verhältnisse zwischen den Rädern 22-32 und 12-32 gleich sind. Durch eine ganz geringe Verschiedenheit der Untersetzungsverhältnisse zwischen den beiden Vorgelegen 8, 9 bzw. 18, 19 ergibt sich jedoch ein geringes Voreilen der Hälfte 52 gegenüber 51 (bei geschlossener Hauptkupplung 2), so daß auch bei Fehlen der Koppelung zwischen Freilauf und Hauptkupplung die Nebenwelle 10 mit ihren Übertragungselementen automatisch entlastet ist, sobald die Leistung durch Schließen der Hauptkupplung 2 über das Vorgelege 18, 19 bzw. die Nebenwelle 20 übertragen wird. An Stelle der Klauenfreilaufkupplung könnte also auch ein beliebiger anderer Freilauf, z. B. ein Klemmrollenfreilauf, Anwendung finden.

Bei der eben beschriebenen Übertragung der ersten Gangstufe über das Vorgelege 8, 9 und den Freilauf, die als Hilfsstufe angesehen wird, ist die Nebenwelle 20 entlastet. Es können dort also jetzt die Schaltungen für die zweite Hauptstufe vorbereitet werden. Dazu werden zunächst die Kränze 23 und 43 getrennt und die Schaltmuffe mit dem Kranz 45 dabei so weit nach rechts verschoben, bis die Kränze 45 und 25 aneinander anliegen. Die Klauenkränze weisen sich zunächst ab. Jetzt wird die Hauptkupplung 2 geschlossen, und der Kupplungskranz 45 greift im Augenblick des Überholens in den Kranz 25 ein. Damit ist die zweite Gangstufe über die Räder 18-19-24-34 erreicht.

Auf der nunmehr entlasteten Nebenwelle 10 können jetzt die Schaltungen in die zweite Hilfsstufe zur Umschaltung in die dritte Hauptstufe vorbereitet werden. Dazu werden die Klauenkränze 63, 65 so weit nach rechts verschoben, daß die Verbindung mit dem Klauenkranz 13 einerseits gelöst wird und andererseits der Klauenkranz 65 zum Anliegen an den Kranz 15 kommt. Die Klauenkränze weisen sich noch ab. Das Öffnen der Hauptkupplung 2 bewirkt jetzt ein automatisches Herstellen der zweiten Hilfsstufe auf der Nebenwelle 10 durch Schließen der Kupplung 15, 65. Nun können die entlasteten Klauenkränze 45, 25 geöffnet werden und der Klauenkranz 47 an 27 angelegt werden. Nach Schließen der Hauptkupplung 2 ist die dritte Hauptstufe eingeschaltet über 18-19-26-36-40.

Auf der Nebenwelle 10 kann jetzt die entlastete Kupplung 15, 65 geöffnet werden.

Die Umschaltung auf die direkte Gangstufe wird dadurch eingeleitet, daß der Klauenkranz 67 an den Kranz 17 angelegt wird. Wird jetzt die Hauptkupplung 2 geöffnet, so ist die dritte Hilfsstufe über die Nebenwelle 10 hergestellt. Auf der entlasteten Nebenwelle 20 können jetzt die Klauenkränze 27, 47 getrennt werden, ferner werden die entlasteten Kupplungen 48, 49 und 33, 53 geöffnet. Dabei wird der Klauenkranz 50 an den mit der Welle 30 fest verbundenen Klauenkranz 35 angelegt. Bei Einkuppeln der Hauptkupplung 2 schließen sich auch die Klauenkupplungen 50, 35, so daß die direkte Übertragung hergestellt ist über 1-2-6-50, 35-30-54, 55-46, 56-40.

Es besteht nun noch die Möglichkeit, von der Hauptwelle aus Gangstufen herzustellen, die ins Schnelle übersetzen. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ergibt sich eine solche Stufe durch Anwendung einer weiteren Klauenkupplung, z. B. der Kupplung 62, 64. Solange im direkten Gang gefahren wird, kann der Kranz 62 an den Kranz 64 angelegt werden, wo er zunächst noch abgewiesen wird, da die Drehzahl der Welle 10 größer ist als die des Rades 12 (wegen der Antriebsverbindung 40-36-16-17, 67-10). Das Anlegen der Klauenhälfte 62 an 64 darf erst erfolgen, wenn die Hauptkupplung 2 kurz geöffnet wurde und die Kupplung 54, 55 gelöst, die Kupplung 33, 53 in Eingriff gebracht ist. Nach Schließen der Hauptkupplung 2 geht die Klauenkupplung 62, 64 in Eingriff. Damit ist eine Schnellgangstufe hergestellt über 1-6-50, 35-30-33, 53-32-12-62, 64-10-17, 67-16-36-46, 56-40. Ein weiterer Schnell- bzw. Schongang ließe sich erreichen, wenn zwischen der Welle 10 und dem Rad 14 eine Klauenkupplung angeordnet würde, wobei die Klauenabschrägung so verlaufen müßte, daß bei der eingezeichneten Drehrichtung die Klauen in Eingriff gehen, wenn die Umfangsgeschwindigkeit des Rades 14 größer wird als die der Welle 10.

Eine weitere untersetzte Stufe, die nicht zuglückenlos schaltbar ist, ergibt sich bei dem vorliegenden Anordnungsbeispiel über die Räder 18-19-22-32-34-14-16-36.

Um aus dem Schnellgang wieder auf die direkte Übertragung zurückzuschalten, wird zunächst die Hauptkupplung 2 geöffnet (wobei der Freilaufteil 52 nur bis zur Anlage an 51 verschoben wird). Darauf werden die entlasteten Klauenkupplungen 33, 53 und 62, 64 gelöst, ferner die Kupplungshälfte 54 an 55 angelegt, wo sie sofort in Eingriff geht. Wird jetzt die Hauptkupplung 2 wieder geschlossen, dann ist die direkte Übertragung wieder hergestellt.

Zur Einschaltung der dritten Gangstufe wird die Hauptkupplung 2 geöffnet und die Klauenkupplung 50, 35 gelöst. Durch die Verringerung der Fahrgeschwindigkeit wird jetzt die Freilaufkupplung 51, 52 geschlossen, so daß die dritte Hilfsstufe über die Nebenwelle 10 hergestellt ist. Nun wird der Klauenkranz 47 an den Klauenkranz 27 angelegt und die Hauptkupplung 2 wieder geschlossen, 27, 47 gehen in Eingriff, so daß die

dritte Hauptstufe eingeschaltet ist. Analog werden die weiteren Schaltungen über den zweiten Hilfs- gang zur zweiten Hauptstufe und über den ersten Hilfs- gang zur ersten Hauptstufe vorgenommen.

Zur Rückwärtsfahrt werden bei geöffneter Hauptkupplung 2 die Klauenkränze 29 bzw. 57 an die Kränze 28 bzw. 37 angelegt. Nach Einkuppeln der Hauptkupplung 2 erfolgt die Übertragung über die Räder 18, 19, die Welle 20, auf das Rückwärts- vorgelege 41-42-38 auf die Welle 40. Ein weiterer Rückwärtsgang ist möglich über 18-19-22-32-34-36-26-41.

Wird das Rückwärtsvorgelege 41-42-38 von einem der Räder 32, 34, 36 angetrieben, so lassen sich schnelle Rückwärtsgänge erzielen.

Soll die Brennkraftmaschine zur Bremsung des Fahrzeuges mit herangezogen werden, so ist dies bei der vorliegenden Bauart trotz des Freilaufs dadurch möglich, daß auf der Vorgelegewelle 20 eine starre Verbindung zwischen Brennkraftmaschine und Fahrzeug in jeder Gangstufe möglich ist. Bei der vorgesehenen Überholklauenanordnung ist es bekanntlich von Wichtigkeit, daß zurückgeschaltet wird, bevor der fahrzeugseitige Klauenkranz den motorseitigen überholt. Zur Sicherung gegen ein Schaltversäumnis bzw. dessen Folgen kann auf der Nebenwelle 10 vorsorglich eine Verbindung dieser Welle mit einem Rad, z. B. 16, über die Schaltkupplung 17, 67 (dritte Hilfsstufe) hergestellt werden, solange das Fahrzeug noch im direkten Gang fährt. Um bei Versagen einer Bremsung über die Welle 20 diese Sicherung zu benutzen, muß dann der Freilauf blockierbar sein oder eine Kupplung mit umgekehrter Eingriffsrichtung als diejenige des Freilaufs zwischen der Welle 10 und dem Rad 9 angeordnet werden.

Da der Freilauf nur während der Hilfsschaltungen — also nur kurze Zeit beansprucht ist, kann an Stelle des gezeigten Klauenfreilaufs auch ein Klemmrollenfreilauf bekannter Art, besonders bei leichteren Fahrzeugen, Anwendung finden. Besonders in diesem Falle ist es von Vorteil, daß dann die zwangsläufige Koppelung 70-79 mit der Hauptkupplung entfallen kann. Dabei kann dann auch von dem »Freilauffahren« bei gedrosselter Brennstoffzufuhr Gebrauch gemacht werden.

Der in Abb. 2 dargestellte Schaltplan zeigt die bei dem Ausführungsbeispiel nach Abb. 1 möglichen Gangstufen. Die Vertikalen entsprechen den Radsätzen, die Hilfsstufen sind gestrichelt gezeichnet. Es bedeutet *a* erste Gangstufe, *b* erste Hilfsstufe, *c* zweite Gangstufe, *d* zweite Hilfsstufe, *e* dritte Gangstufe, *f* dritte Hilfsstufe, *g* direkter Gang, *h* eine weitere Vorwärtsstufe, *i* Schnellgang vorwärts, *k* Rückwärtsgang (erster), *l* Rückwärtsgang (zweiter), *m* Rückwärtsgang (schnell).

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Ohne Unterbrechung der Zugkraft schaltbares Zahnradwechselgetriebe, insbesondere für schwere Kraftfahrzeuge, mit einem Haupt-

wellenzug und zwei Nebenwellen, von denen eine eine Freilaufkupplung enthält und die über je ein Vorgelegezahnrad antreibbar sind, wobei die Übersetzungsverhältnisse der beiden Vorgelege verschieden sind, dadurch gekennzeichnet, daß für jede Vorwärtsgangstufe zwei gleich große Zahnräder vorgesehen sind, die symmetrisch auf je einer Nebenwelle angeordnet sind, und die Übersetzungsverhältnisse der beiden Vorgelege zur Erreichung eines Drehzahlunterschiedes bis zu 2% voneinander verschieden sind, wobei das Vorgelege mit der größeren Übersetzung die Nebenwelle mit der Freilaufkupplung antreibt, während das Vorgelege mit der kleineren Übersetzung mit der treibenden Welle über eine Schlupfkupplung kuppelbar ist.

2. Zahnräderwechselgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schalteinrichtung beim Ausrücken der Freilaufkupplung (52) zugleich die Schlupfkupplung einrückt und beim Einrücken der Freilaufkupplung zugleich die Schlupfkupplung ausrückt.

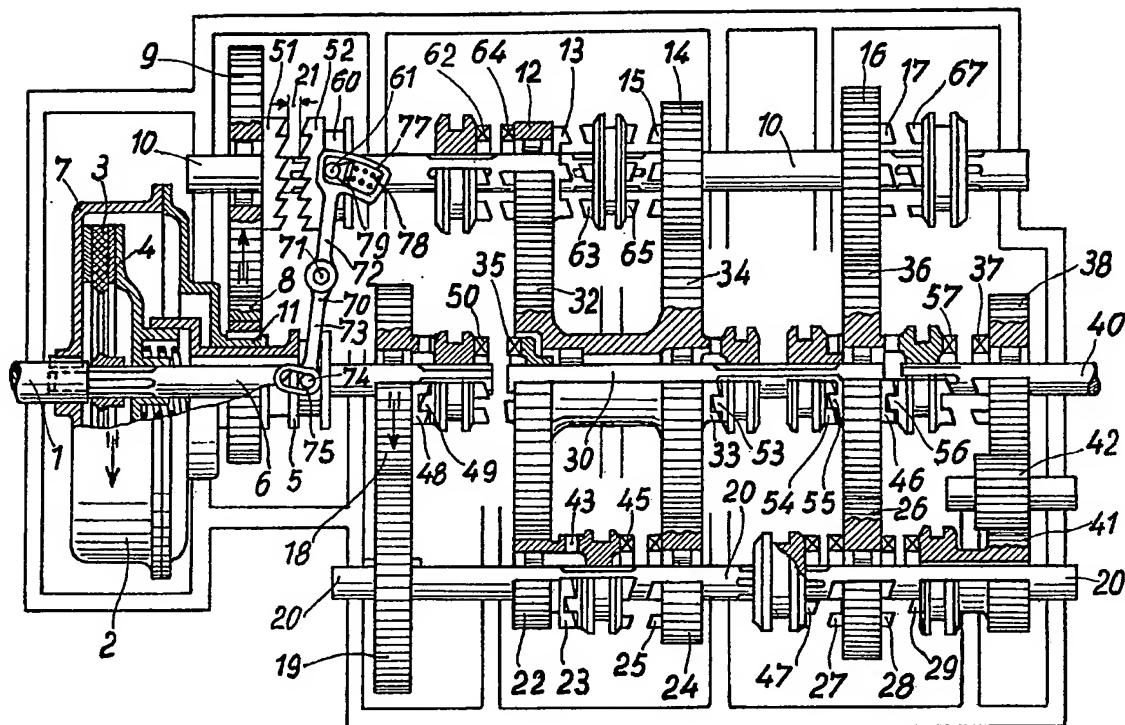
3. Zahnräderwechselgetriebe nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß an den Enden eines zweiarmigen Betätigungshebels (72, 73) der gemeinsamen Schalteinrichtung je eine Schleife, in die die Zapfen der Schaltmuffen ragen, vorgesehen ist, wobei in der Schleife für die Freilaufkupplung eine auf den Zapfen drückende Feder angeordnet ist.

In Betracht gezogene Druckschriften:  
Deutsche Patentschrift Nr. 821 314.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

BEST AVAILABLE COPY

**Abb. 1**



**Abb. 2.**

